INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
P[redacted]R 01/02441

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02M7/5387 H02P7/63 H02M7/48 H02J1/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02M H02P H02J G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 757 634 A (FERENS JERZY) 26 May 1998 (1998-05-26) abstract; figure	1-3
Y	column 3, line 25 -column 58	5
X	US 5 191 520 A (ECKERSLEY GREGORY P) 2 March 1993 (1993-03-02) abstract; figure	1,2
X	US 5 477 091 A (FIORINA JEAN-NOEL ET AL) 19 December 1995 (1995-12-19) column 4, line 45 -column 6, line 6; figures 2,3	1,2
X	US 5 604 421 A (BARNSLEY MICHAEL P) 18 February 1997 (1997-02-18) abstract; figure	1,2
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 November 2001	19/11/2001

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Hurtado-Albir, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/02441

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 40 00 954 A (CONRAD SIEGFRIED) 18 July 1991 (1991-07-18) abstract figure 1A	5

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

[redacted]tion on patent family members

Int[redacted]nal Application No
P[redacted]R 01/02441

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5757634	A	26-05-1998	EP	0851567 A2	01-07-1998
US 5191520	A	02-03-1993	AT	159386 T	15-11-1997
			AU	619660 B2	30-01-1992
			AU	5095290 A	24-08-1990
			WO	9009050 A1	09-08-1990
			DE	69031590 D1	20-11-1997
			DE	69031590 T2	16-04-1998
			DK	456728 T3	02-02-1998
			EP	0456728 A1	21-11-1991
			EP	0664598 A2	26-07-1995
			ES	2110964 T3	01-03-1998
			JP	4506744 T	19-11-1992
			AU	631861 B2	10-12-1992
			AU	5449790 A	16-11-1990
			WO	9013177 A1	01-11-1990
			CA	2051668 A1	19-10-1990
			EP	0469003 A1	05-02-1992
			JP	4506895 T	26-11-1992
US 5477091	A	19-12-1995	FR	2684250 A1	28-05-1993
			CA	2083123 A1	28-05-1993
			DE	69217641 D1	03-04-1997
			DE	69217641 T2	24-07-1997
			EP	0550348 A1	07-07-1993
			ES	2099237 T3	16-05-1997
			JP	6030535 A	04-02-1994
US 5604421	A	18-02-1997	DE	19519383 A1	21-12-1995
			FR	2721451 A1	22-12-1995
			GB	2290390 A ,B	20-12-1995
DE 4000954	A	18-07-1991	DE	3928099 A1	28-02-1991
			DE	4000954 A1	18-07-1991

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 01/02441

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H02M7/5387 H02P7/63 H02M7/48 H02J1/14

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H02M H02P H02J G05B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 757 634 A (FERENS JERZY) 26 mai 1998 (1998-05-26) abrégé; figure	1-3
Y	colonne 3, ligne 25 -colonne 58	5
X	US 5 191 520 A (ECKERSLEY GREGORY P) 2 mars 1993 (1993-03-02) abrégé; figure	1,2
X	US 5 477 091 A (FIORINA JEAN-NOEL ET AL) 19 décembre 1995 (1995-12-19) colonne 4, ligne 45 -colonne 6, ligne 6; figures 2,3	1,2
X	US 5 604 421 A (BARNSLEY MICHAEL P) 18 février 1997 (1997-02-18) abrégé; figure	1,2

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
8 novembre 2001	19/11/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Hurtado-Albir, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 01/02441

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec,le cas échéant, l'indicationdes passages pertinents	no. des revendications visées
Y	DE 40 00 954 A (CONRAD SIEGFRIED) 18 juillet 1991 (1991-07-18) abrégé figure 1A -----	5

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs a[illegible]bres de familles de brevets

Dc[illegible]de Internationale No
P[illegible]FR 01/02441

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5757634	A	26-05-1998	EP	0851567 A2	01-07-1998
US 5191520	A	02-03-1993	AT	159386 T	15-11-1997
			AU	619660 B2	30-01-1992
			AU	5095290 A	24-08-1990
			WO	9009050 A1	09-08-1990
			DE	69031590 D1	20-11-1997
			DE	69031590 T2	16-04-1998
			DK	456728 T3	02-02-1998
			EP	0456728 A1	21-11-1991
			EP	0664598 A2	26-07-1995
			ES	2110964 T3	01-03-1998
			JP	4506744 T	19-11-1992
			AU	631861 B2	10-12-1992
			AU	5449790 A	16-11-1990
			WO	9013177 A1	01-11-1990
			CA	2051668 A1	19-10-1990
			EP	0469003 A1	05-02-1992
			JP	4506895 T	26-11-1992
US 5477091	A	19-12-1995	FR	2684250 A1	28-05-1993
			CA	2083123 A1	28-05-1993
			DE	69217641 D1	03-04-1997
			DE	69217641 T2	24-07-1997
			EP	0550348 A1	07-07-1993
			ES	2099237 T3	16-05-1997
			JP	6030535 A	04-02-1994
US 5604421	A	18-02-1997	DE	19519383 A1	21-12-1995
			FR	2721451 A1	22-12-1995
			GB	2290390 A ,B	20-12-1995
DE 4000954	A	18-07-1991	DE	3928099 A1	28-02-1991
			DE	4000954 A1	18-07-1991

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
7 février 2002 (07.02.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/11275 A1

(51) Classification internationale des brevets[7] :
H02M 7/5387, H02P 7/63, H02M 7/48, H02J 1/14

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/02441

(22) Date de dépôt international : 25 juillet 2001 (25.07.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
00/10082 31 juillet 2000 (31.07.2000) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **VALEO CLIMATISATION** [FR/FR]; 8, rue Louis-Lormand, F-78321 La Verrière (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **COLETTE, Olivier** [FR/FR]; 21, avenue Port Royal, F-78320 Le Mesnil Saint Denis (FR). **FRUGIER, Benjamin** [FR/FR]; 12, rue Blomet, F-75015 Paris (FR).

(74) Mandataire : **GERARD, Michel**; Valeo Climatisation, 8, rue Louis-Lormand, F-78321 La Verrière (FR).

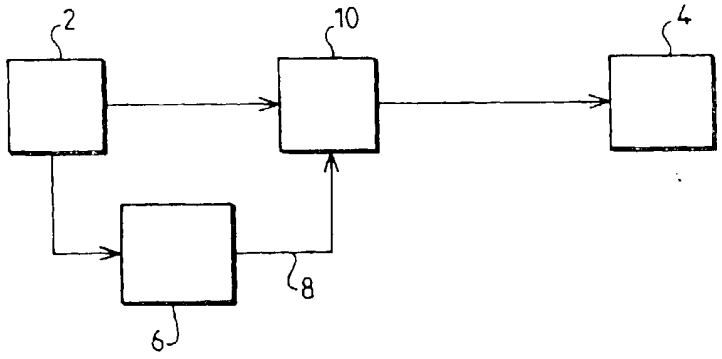
(81) États désignés *(national)* : DE, JP, US.

Publiée :
avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: DEVICE FOR PROTECTING AN ELECTRIC SOURCE ADAPTED TO POWER AN ELECTRIC MEMBER

(54) Titre : DISPOSITIF DE PROTECTION D'UNE SOURCE ELECTRIQUE PROPRE A ALIMENTER UN ORGANE ELECTRIQUE



(57) Abstract: The invention concerns a device for protecting an electric source adapted to power at least an electric member comprising a control unit (6) adapted to deliver a signal (8) representing the availability of the electric source (2), to a control unit (10). The unit (10) determines an operating mode of the electric member (4) wherein the power consumption of the electric member is a function of the availability signal (8) received from the control unit (6). The electric source (2) can power directly the electric member (4) and the control unit (10) can act on the electric member itself. The control unit (10) can also be interposed between the electric source (2) and the electric member (4) to modify at least one characteristic of the current powering the electric member.

(57) Abrégé : Un dispositif de protection d'une source électrique propre à alimenter au moins un organe électrique comprend une unité de contrôle (6) propre à délivrer un signal (8), représentatif de la disponibilité de la source électrique (2), à une unité de commande (10). L'unité (10) détermine un mode de fonctionnement de l'organe électrique (4) dans lequel la consommation électrique de l'organe électrique est fonction du signal de disponibilité (8) reçu de l'unité de contrôle (6). La source électrique (2) peut alimenter directement l'organe électrique (4) et l'unité de commande (10) agir sur l'organe électrique lui-même. L'unité de commande (10) peut également être interposée entre la source électrique (2) et l'organe électrique (4) afin de modifier au moins une caractéristique du courant qui alimente l'organe électrique.

WO 02/11275 A1

Dispositif de protection d'une source électrique propre à alimenter un organe électrique

L'invention concerne l'alimentation en énergie électrique d'organes électriques embarqués à bord d'un véhicule automobile.

Les véhicules automobiles modernes comportent de nombreux équipements auxiliaires indispensables au fonctionnement du véhicule tels que les pompes ou les ventilateurs, ou qui apportent un confort et une sécurité supplémentaires, comme les installations de climatisation, les dispositifs d'anti-blocage de freins dits "ABS", les coussins gonflables de sécurité, etc... Certains de ces organes, comme les coussins gonflables, ne peuvent être actionnés qu'électriquement. D'autres, comme les ventilateurs ou les pompes, peuvent être entraînés mécaniquement par le moteur lui-même. Mais leur fonctionnement est alors lié au régime du moteur, ce qui constitue un inconvénient important.

C'est pourquoi, de plus de plus, ces équipements sont entraînés par l'intermédiaire d'un moteur électrique lui-même alimenté par une source électrique du véhicule. Cela permet de découpler le fonctionnement de ces organes de celui du moteur et, par exemple, de les faire fonctionner même lorsque le moteur est à l'arrêt ou tourne au ralenti. Toutefois, cette tendance à actionner de plus en plus d'équipements du véhicule de manière électrique impose une lourde charge à la source électrique du véhicule. Cette dernière peut donc se trouver dans un état de disponibilité insuffisant pour assurer le fonctionnement d'organes de sécurité vitaux (coussins gonflables de sécurité, ABS). Par exemple, si la source d'énergie électrique est une batterie d'accumulateurs, sa charge peut être insuffisante.

C'est pourquoi le besoin se fait sentir d'un dispositif apte à protéger la source électrique d'un véhicule de manière

qu'elle reste toujours disponible pour assurer certaines fonctions de sécurité essentielles.

A cet effet, l'invention propose un dispositif de protection d'une source électrique propre à alimenter au moins un organe électrique, comprenant une unité de contrôle propre à délivrer un signal représentatif du niveau de disponibilité de la source électrique à une unité de commande, cette unité de commande déterminant un mode de fonctionnement de l'organe électrique dans lequel la consommation d'énergie électrique de ce dernier est fonction du signal de disponibilité reçu de l'unité de contrôle.

L'organe électrique peut être un moteur entraînant un compresseur ou une pompe de refroidissement du moteur. Ce peut être également un moteur de ventilateur, une résistance à coefficient de température positif ou encore un pot catalytique. La source électrique sera le plus souvent constituée par une batterie d'accumulateurs, mais ce peut être également un alternateur ou une pile à combustible.

L'unité de commande détermine l'état de disponibilité de la source électrique. Par exemple, si cette source est une batterie, l'unité de commande détermine son état de charge. A partir de cette information, l'unité de commande établit un mode de fonctionnement de l'organe électrique choisi parmi plusieurs possibilités. Par exemple, si l'état de disponibilité de la source est supérieur à un seuil supérieur, l'organe électrique fonctionnera à pleine puissance ou du moins sera susceptible de fonctionner à cette puissance. Si la disponibilité de la source électrique est comprise entre un seuil supérieur et un seuil inférieur, l'organe électrique aura un mode de fonctionnement dégradé dans lequel il fonctionnera à une partie seulement de sa puissance. Enfin, si l'état de disponibilité de la source électrique est inférieure au seuil inférieur, l'unité de commande arrêtera purement et simplement le fonctionnement de l'organe électrique.

Ainsi, dans le mode de fonctionnement dégradé, la source électrique ne fournit qu'une partie de la puissance totale de l'organe électrique et lorsque son état de disponibilité est inférieur au seuil inférieur elle ne délivre aucune énergie à l'organe électrique. La source électrique est alors protégée et reste disponible pour actionner, en cas de besoin, des organes essentiels à la sécurité du véhicule.

Selon un premier mode de réalisation, la source électrique alimente directement l'organe électrique et l'unité de commande agit sur l'organe électrique lui-même de manière à déterminer la quantité d'énergie électrique que ce dernier demande à la source électrique pour son fonctionnement. Ce mode de réalisation s'applique avantageusement dans le cas où l'organe électrique est un organe résistant, telle qu'une résistance à coefficient de température positif utilisée pour le chauffage de l'habitacle du véhicule. Dans le mode de fonctionnement dégradé, l'unité de commande pourra modifier le branchement de cette résistance de manière qu'elle n'absorbe plus qu'une puissance électrique limitée et, lorsque la disponibilité de la source sera inférieure à la valeur de seuil inférieur, l'unité de commande interrompra l'alimentation de cette résistance.

Selon un autre mode de réalisation, l'unité de commande est interposée entre la source électrique et l'organe électrique, et l'unité de commande modifie plus ou moins une caractéristique du courant électrique qui alimente l'organe électrique de manière à limiter la quantité d'énergie électrique fournie à l'organe électrique par la source électrique.

Ce mode de réalisation s'applique avantageusement dans le cas où l'organe électrique est un moteur dont on peut faire varier la vitesse de rotation en changeant la fréquence du courant qui l'alimente. Si la fréquence du courant diminue, la vitesse de rotation du moteur diminue également et, par suite, la puissance électrique absorbée est inférieure.

Dans une réalisation, l'unité de commande est constituée par un onduleur, propre à appliquer une fréquence variable à l'organe électrique, et par un circuit de commande de l'onduleur, ce circuit comprenant un ensemble résistant interposé entre une borne de masse et une borne de tension maximale de l'onduleur, l'ensemble résistant ayant une pluralité de bornes de connexion propres à être reliées à une borne intermédiaire de l'onduleur à travers une ligne de commande munie de moyens de réglage, le signal de disponibilité délivré par l'unité de contrôle étant fourni aux moyens de réglage pour qu'il relie la borne intermédiaire de l'onduleur à une borne de connexion de l'ensemble résistant déterminé en fonction du signal de disponibilité.

Dans une variante de réalisation, l'ensemble résistant est constitué par un pont diviseur qui comprend une pluralité de résistances déterminant entre elles et à leurs extrémités, des bornes de connexion, les moyens de réglage reliant la ligne de commande à l'une de ces bornes de connexion en fonction du signal de disponibilité.

Dans une autre réalisation, l'ensemble résistant peut être constitué par une résistance unique, formant potentiomètre, et comprenant une borne de connexion unique qui peut se déplacer de manière continue d'une extrémité à l'autre de la résistance unique.

Dans une réalisation particulière, le pont diviseur comprend deux résistances déterminant entre elles un noeud, l'unité de commande étant constitué par un premier interrupteur possédant une position de fonctionnement normal dans laquelle la ligne de commande est reliée directement ou par l'intermédiaire d'une résistance de protection à la borne de tension maximale de l'onduleur pour autoriser un mode de fonctionnement normal de l'organe électrique, et une position de fonctionnement dégradé dans laquelle la ligne de commande est reliée au noeud du pont diviseur pour autoriser un mode de fonctionnement dégradé de l'organe électrique, et par un second interrupteur ayant une position fermée dans laquelle

la ligne de commande est reliée à la borne de masse de l'onduleur pour interdire le fonctionnement de l'organe électrique.

Avantageusement, l'ensemble résistant comprend un potentiomètre ayant des bornes extrêmes reliées directement ou indirectement à la borne de tension maximale et à la borne de masse de l'onduleur, et une borne de curseur reliée à la borne intermédiaire de l'onduleur par l'intermédiaire du premier interrupteur lorsque celui-ci se trouve dans sa position fermée, le dispositif comportant en outre une commande manuelle réglable par un opérateur et propre à piloter directement ou indirectement le potentiomètre.

Les deux résistances du pont diviseur peuvent être distinctes du potentiomètre, ou bien le potentiomètre peut constituer l'une des deux résistances du pont diviseur.

Ce mode de réalisation s'applique avantageusement dans le cas où l'organe électrique est un organe qui peut être commandé manuellement par un passager du véhicule. Si l'unité de contrôle a déterminé que la source électrique était dans un état de disponibilité suffisant pour que son fonctionnement normal soit possible (disponibilité supérieure au seuil supérieur), le conducteur du véhicule ou ses passagers peuvent régler à leur guise le fonctionnement de l'organe électrique, par exemple un moteur entraînant le compresseur d'un circuit de climatisation.

L'organe électrique peut être notamment un moteur électrique entraînant un compresseur de circuit de climatisation et la commande manuelle est propre à procurer un réglage continu de la vitesse du moteur entre une vitesse minimale correspondant à un mode de "tout chaud" et une vitesse maximale correspondant à un mode "tout froid", lorsque le dispositif est dans le mode de fonctionnement normal.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention de l'invention apparaîtront encore à la lecture de

la description qui suit faite en référence aux figures annexées. Sur ces figures :

- la figure 1 est une vue schématique d'un premier mode de réalisation de l'invention dans lequel l'unité de commande contrôle le mode de fonctionnement de l'organe électrique lui-même ;

- la figure 2 est une représentation schématique d'un second mode de réalisation de l'invention dans lequel l'unité de commande est interposée entre la source électrique et l'organe électrique ;

- la figure 3 est une représentation schématique d'une unité de commande comportant un onduleur propre à appliquer une fréquence variable à un organe électrique constitué par un moteur synchrone ;

- la figure 4 est une représentation d'un mode de réalisation particulier dans lequel le circuit de commande de l'onduleur comprend deux interrupteurs séparés ; et

- La figure 5 est une représentation d'un ensemble résistant comportant une commande manuelle qui peut être actionnée par un opérateur.

Sur la figure 1, la référence 2 désigne une source électrique telle qu'une batterie d'accumulateurs ou encore un alternateur ou une pile à combustible. La source électrique 2 alimente un organe électrique 4 tel qu'un moteur entraînant un ventilateur, une pompe, un compresseur d'un circuit d'alimentation, ou encore un pot catalytique ou une résistance à coefficient de température positif (CTP). Une unité de contrôle 6 détermine la disponibilité de la source électrique 2, en d'autres termes, sa capacité à fournir de l'énergie électrique à l'organe électrique 4. Par exemple, si la source électrique est une batterie d'accumulateurs, comme c'est fréquemment le cas, l'unité de contrôle détermine la charge de cet accumulateur.

L'unité de contrôle 6 émet un signal de disponibilité 8 en fonction de la disponibilité de la source 2. Le signal 8 est appliqué à une unité de commande 10 qui détermine un mode de fonctionnement de l'organe électrique adapté à l'état de disponibilité de la source électrique. Si la source électrique est une batterie, l'unité de commande 10 détermine le niveau de charge C de la batterie. Ce niveau de charge est par exemple exprimé en pourcentage de la charge maximale. En fonction de ce niveau de charge, l'unité de commande 10 détermine pour l'organe électrique 4 un mode de fonctionnement choisi parmi plusieurs possibles, par exemple au moins deux modes de fonctionnement, un mode de fonctionnement normal et un mode de fonctionnement dégradé. Entre le niveau de charge maximal C_{max} et un premier niveau de charge C_1 inférieur ou égal à C_{max}, l'unité de commande 10 établit un mode de fonctionnement normal de l'organe électrique 10, en d'autres termes un mode de fonctionnement dans lequel l'organe électrique peut fonctionner à pleine puissance. Lorsque le niveau de charge de la batterie 2 est compris entre C_1 et un deuxième niveau de charge C_2 inférieur à C_1, l'organe de commande 10 établit un mode de fonctionnement dégradé de l'organe électrique 4 ou arrête purement et simplement ce dernier.

Dans le mode de réalisation de la figure 1, la source électrique alimente directement l'organe électrique 4 et l'unité de commande 10 modifie la configuration de l'organe électrique de manière à limiter la quantité d'énergie électrique que ce dernier requiert de la source électrique 2 pour son fonctionnement dans le mode de fonctionnement dégradé. Par exemple, si l'organe électrique est constitué par des résistances électriques, les interconnexions de ces résistances seront modifiées de manière que la puissance électrique appelée diminue.

On a représenté sur la figure 2 un second mode de réalisation de l'invention. Il se distingue du mode de réalisation représenté sur la figure 1 par le fait que l'unité de commande 10 est interposée entre la source électrique 2 et

l'organe électrique 4. Alors que, dans le mode de réalisation de la figure 1, le courant de la source électrique 2 est fourni directement à l'organe électrique 4, dans le mode de réalisation de la figure 2, le courant de la source électrique 2 est fourni à l'unité de commande 10 et cette dernière modifie au moins une caractéristique de ce courant, comme sa tension ou son intensité, avant de le transmettre à l'organe électrique 4. Si la source électrique 2 est une batterie qui délivre un courant continu, l'unité de commande 6 peut transformer ce courant continu en un courant alternatif de fréquence variable.

Cette réalisation s'applique particulièrement dans le cas où l'organe électrique 4 comprend un moteur électrique synchrone dont la vitesse de rotation se règle sur la fréquence du courant électrique qui lui est fourni. Comme dans le mode de réalisation précédent, l'unité de commande 10 peut ainsi déterminer un mode de fonctionnement de l'organe électrique 4 parmi une pluralité de possibilités, par exemple un mode de fonctionnement normal, un mode de fonctionnement dégradé dans lequel l'organe électrique fonctionne à une partie de sa puissance et un mode d'arrêt. Le mode de fonctionnement de l'organe électrique est déterminé, comme décrit précédemment, en fonction du signal de disponibilité 8 fourni par l'unité de contrôle 6 à l'unité de commande 10.

On a représenté sur la figure 3 une réalisation particulière d'une unité de commande 10 pouvant être utilisée dans un dispositif de commande de l'invention représenté sur la figure 2. Le dispositif de commande comprend un onduleur 12 propre à appliquer un courant électrique de fréquence variable à un organe électrique constitué par un moteur électrique 4 triphasé de type synchrone. L'onduleur 12 possède trois sorties 14 reliées au moteur 4 par trois lignes 16 correspondant respectivement aux trois phases du courant triphasé. L'onduleur 12 est relié à une source électrique d'alimentation 2, telle qu'une batterie de puissance ou un groupe alternateur propre à délivrer une tension continue Uht.

L'onduleur 12 est commandé par un circuit de commande désigné dans son ensemble par la référence générale 20. L'onduleur comporte trois bornes : une borne de masse 22 correspondant à une tension nulle (U = 0 volt), une borne de tension maximale 24 correspondant à une tension maximale ($U = U_{max}$) générée par l'onduleur, ainsi qu'une borne intermédiaire 26, appelée borne de curseur, correspondant à une tension variable ($U = U_{var}$), comprise entre 0 volt et U_{max}.

Dans l'exemple, la tension maximale U_{max} est de 5 volts et la fréquence d'alimentation du moteur peut varier entre 0 hertz pour la tension U = 0 jusqu'à 150 Hertz pour la tension U_{max} = 5 volts.

Le circuit de commande 20 comporte également un ensemble résistant désigné dans son ensemble par la référence générale 28 interposé entre la borne de masse 22 et la borne de tension maximale 24 de l'onduleur 12. A cette fin, l'ensemble résistant comporte une première borne d'extrémité 32 reliée à la borne de tension maximale par une ligne 38 sur laquelle est intercalée une résistance de protection 40, et une seconde borne d'extrémité 36 reliée par une ligne 42 à la borne de masse 22 de l'onduleur.

L'ensemble résistant 28 est constitué de plusieurs résistances, trois dans l'exemple de réalisation représenté, à savoir les résistances 44, 46 et 48. Les résistances 44 et 46 déterminent entre elles une borne de connexion 50, tandis que les résistances 46 et 48 déterminent entre elles une borne de connexion 52. Au total, l'ensemble résistant 28, constitué de trois résistances, possède donc quatre bornes de connexion en comptant les deux bornes d'extrémités 32 et 36. Enfin, le circuit de commande 20 comporte des moyens de réglage 60.

Le signal de disponibilité de la source électrique 2 émis par l'unité de contrôle 6 est appliqué aux moyens de réglage 60. Ces moyens de réglage sont reliés à la borne intermédiaire 26 de l'onduleur 12 par une ligne de commande 62. Les moyens de réglage 60 déterminent à quelle borne de connexion de

l'ensemble résistant 8 la ligne de commande 62 sera reliée. Ces moyens de commande peuvent donc déterminer, dans l'exemple de réalisation représenté, quatre modes de fonctionnement du moteur électrique 4. Lorsque la ligne de commande 62 est reliée à la borne de connexion 32, la fréquence du courant électrique délivré au moteur est maximale, ce qui correspond au mode de fonctionnement normal. Lorsque la ligne de commande 62 est reliée à la borne de connexion 40, la résistance 44 d'une part et les résistances 46 et 48 d'autre part constituent un pont diviseur qui limite la tension appliquée à la borne intermédiaire 26 de l'onduleur. La fréquence du courant électrique délivré au moteur est donc réduite, ce qui correspond à un mode de fonctionnement dégradé. Si la ligne de commande 62 est reliée à la borne de connexion 52, la situation est identique, mais la tension de commande de l'onduleur est plus faible et la fréquence du courant sera plus faible également. Ce mode de fonctionnement correspond donc à un deuxième mode de fonctionnement dégradé dans lequel la protection de la source électrique est plus importante que dans le premier point. Enfin, lorsque la ligne de commande 62 est reliée à la borne de connexion 36, l'arrêt du moteur 4 est commandé par la mise à la masse de la borne intermédiaire de l'onduleur. La source électrique 2, qui ne fournit plus aucun courant, est alors totalement protégée.

On a représenté sur la figure 4 une réalisation particulière d'un dispositif de protection d'une source électrique conforme à l'invention. Dans cette réalisation, l'ensemble résistant 28 est constitué de deux résistances seulement, à savoir les résistances 44 et 46, qui déterminent entre elles une borne de connexion unique 50. L'ensemble résistant 28 comporte donc au total trois bornes de connexion, les deux bornes d'extrémités 32 et 36 et la borne 50 comprise entre les résistances 44 et 46.

Les moyens de réglage, désignés par la référence générale 60, sont constitués de deux interrupteurs distincts, à savoir un premier interrupteur 70 et un second interrupteur 72. L'interrupteur 70 possède deux positions. Dans une première

position (position I ou position fermée), la ligne de commande 62 est reliée à la borne de connexion 32, elle-même reliée, éventuellement par l'intermédiaire d'une résistance de protection 40, à la borne de tension maximale 24 de l'onduleur 12. Ceci autorise un mode de fonctionnement normal du moteur dans lequel la vitesse de rotation est maximale.

Dans une deuxième position (position II), la ligne de commande 62 est reliée à la borne de connexion 50 située entre les résistances 44 et 46. Comme on l'a expliqué précédemment en référence à la figure 3, l'ensemble résistant 28 joue le rôle d'un pont diviseur qui limite la tension appliquée à la borne intermédiaire 26 de l'onduleur, ce qui commande un mode de fonctionnement dégradé du moteur.

Le second interrupteur 72 est monté sur une ligne 74 reliant la ligne de commande 62 et la ligne 42. Lorsque l'interrupteur 72 est dans sa position ouverte, comme représenté sur la figure 4, c'est l'interrupteur 70 qui détermine le mode de fonctionnement normal ou dégradé sur moteur. Au contraire, lorsque l'interrupteur 72 est dans sa position fermée, la borne intermédiaire 26 de l'onduleur est reliée à la borne de masse 22 et la tension appliquée à la borne 26 est nulle. Cela commande l'arrêt du moteur. L'interrupteur 70 est commandé par un premier capteur 80, et le second interrupteur 72 par un second capteur 82 faisant partie de l'unité de contrôle 6. En d'autres termes, ce qui caractérise ce mode de réalisation, c'est le fait que les moyens de réglage 60 sont constitués de deux interrupteurs distincts commandés chacun par un signal 8 distinct.

On a résumé dans le tableau ci-dessous, les trois modes de fonctionnement de l'organe électrique.

	C<40%	40%<C<60%	60%<C
Fil interrupteur 70	0 volt	0 volt	12 volts
Fil interrupteur 72	0 volt	12 volts	12 volts
Interrupteur 70	Position II (ou indifférente)	Position II	Position I
Interrupteur 72	fermé	ouvert	ouvert
mode	arrêt	dégradé	normal

Dans les exemples de réalisation des figures 3 et 4, le mode de fonctionnement du moteur est déterminé automatiquement, et exclusivement à partir de la disponibilité de la source électrique 2. Un opérateur ne peut pas régler la vitesse de rotation de ce moteur.

On a représenté sur la figure 5 une variante de réalisation qui comporte des moyens de réglage accessibles à un opérateur. Ce mode de réalisation est similaire à celui de la figure 4, mais la résistance 44, au lieu de présenter une valeur fixe, a été remplacée par un potentiomètre 90.

Ce potentiomètre 90 comporte une borne de curseur 92 reliée à la borne intermédiaire 26 de l'onduleur à travers la ligne de commande 62 et le premier interrupteur 70. Lorsque la disponibilité de la source électrique est suffisante pour permettre un fonctionnement normal du moteur, la ligne de commande 62, au lieu d'être reliée à la borne d'extrémité 32 de l'ensemble résistant 28, est reliée à la borne de curseur 92. Le potentiomètre 90 est relié à une commande manuelle 94 prévue sur la planche de bord du véhicule automobile.

La commande manuelle comprend une manette 96 de type curseur propre à être déplacée en translation ou en rotation entre

deux positions extrêmes correspondant à une valeur maximale et une valeur minimale de la résistance du potentiomètre. Lorsque la valeur de la résistance du potentiomètre est minimale, la borne de curseur 92 est confondue avec la borne de connexion 32 et la vitesse de rotation du moteur est maximale. Au contraire, lorsque la résistance du potentiomètre est maximale, la borne de curseur est confondue avec la borne intermédiaire 50 et la vitesse de rotation du moteur est limitée.

Toutefois, dans ce cas, la limitation de la vitesse de rotation du moteur a pour origine le désir de l'opérateur, et non la nécessité de protection de la source puisque l'unité de contrôle a déterminé que la disponibilité de cette dernière était suffisante (supérieur au seuil supérieur) pour permettre le fonctionnement normal de l'organe électrique 4.

Cet exemple de réalisation dans lequel un opérateur peut régler à sa guise la vitesse de rotation du moteur, lorsque la disponibilité de la source est suffisante, s'applique par exemple au réglage d'un circuit de climatisation dans lequel la manette de réglage 96 peut être déplacée entre une position dite "tout froid" et une position "tout chaud" de manière à adapter la température intérieure de l'habitacle en fonction de la température extérieure.

Revendications

1. Dispositif de protection d'une source électrique propre à alimenter au moins un organe électrique (4), caractérisé en ce qu'il comprend une unité de contrôle (6) propre à délivrer un signal (8) représentatif du niveau de disponibilité de la source électrique (2) à une unité de commande (10), cette unité de commande (10) déterminant un mode de fonctionnement de l'organe électrique (4) dans lequel la consommation d'énergie électrique de ce dernier est fonction du signal de disponibilité (8) reçu de l'unité de contrôle (6).

2. Dispositif de protection selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source électrique (2) alimente directement l'organe électrique (4) et en ce que l'unité de commande (10) agit sur l'organe électrique (4) lui-même de manière à limiter la quantité d'énergie électrique que ce dernier demande à la source électrique (2) pour son fonctionnement.

3. Dispositif de protection selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de commande (10) est interposée entre la source électrique (2) et l'organe électrique (4) et en ce que l'unité de commande (10) modifie au moins une caractéristique du courant électrique qui alimente l'organe électrique (4) de manière à limiter la quantité d'énergie électrique fournie à l'organe électrique par la source électrique (2).

4. Dispositif de protection selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'unité de commande (10) est constituée par un onduleur (12) propre à appliquer un courant électrique de fréquence variable à l'organe électrique (4), et par un circuit de commande (20) de l'onduleur (12), ce circuit comprenant un ensemble résistant (28) interposé entre une borne de masse (22) et une borne de tension maximale (24) de l'onduleur, l'ensemble résistant (28) ayant une pluralité de bornes de connexion (32, 36, 50, 52) propres à être reliées

à une borne intermédiaire (26) de l'onduleur (12) à travers une ligne de commande (62) munie de moyens de réglage (60), le signal de disponibilité (8) délivré par l'unité de contrôle (6) étant fourni aux moyens de réglage (60) pour qu'ils relient la borne intermédiaire (26) de l'onduleur à une borne de connexion (32, 36, 50, 52) de l'ensemble résistant (28) déterminé en fonction du signal de disponibilité (8).

5. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'ensemble résistant (28) est constitué par un pont diviseur qui comprend une pluralité de résistances (44, 46, 48) déterminant entre elles et à leurs extrémités des bornes de connexion (32, 36, 50, 52), les moyens de réglage (60) reliant la ligne de commande (62) à l'une de ces bornes (32, 36, 50, 52) en fonction du signal de disponibilité (8).

6. Dispositif de protection selon la revendication 5, caractérisé en ce que le pont diviseur comprend deux résistances (44, 46) déterminant entre elles un noeud (50), et en ce que les moyens de réglage (60) comprennent un premier interrupteur (70) possédant une position de fonctionnement normal dans laquelle la ligne de commande (62) est reliée directement ou par l'intermédiaire d'une résistance de protection (40) à la borne de tension maximale (24) de l'onduleur (12) pour autoriser un mode de fonctionnement normal de l'organe électrique (4), et une position de fonctionnement dégradé dans laquelle la ligne de commande (62) est reliée au noeud (50) du pont diviseur pour autoriser un mode de fonctionnement dégradé de l'organe électrique (4) et par un second interrupteur (72) ayant une position fermée dans laquelle la ligne de commande (62) est reliée à la borne de masse (22) de l'onduleur (12) pour interdire le fonctionnement de l'organe électrique.

7. Dispositif de commande selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'ensemble résistant (28) comprend un potentiomètre (90) ayant des bornes extrêmes (32, 50) reliées

directement ou indirectement à la borne de tension maximale (24) et à la borne de masse (22) de l'onduleur, et une borne de curseur (92) reliée à la borne intermédiaire (26) de l'onduleur par l'intermédiaire du premier interrupteur (70) lorsque celui-ci se trouve dans sa position fermée, et en ce qu'il comporte en outre une commande manuelle (94) réglable par un opérateur et propre à piloter directement ou indirectement le potentiomètre (90).

8. Dispositif de commande selon la revendication 7, caractérisé en ce que les deux résistances (44, 46) du pont diviseur (28) sont distinctes du potentiomètre (90).

9. Dispositif de commande selon la revendication 7, caractérisé en ce que le potentiomètre (90) constitue l'une des deux résistances (44, 46) du pont diviseur.

10. Dispositif de commande selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que l'organe électrique est un moteur électrique (4) entraînant un compresseur d'un circuit de climatisation et en ce que la commande manuelle (94) est propre à procurer un réglage continu de la vitesse du moteur entre une vitesse minimale correspondant à un mode "tout chaud" et une vitesse maximale correspondant à un mode "tout froid", lorsque le dispositif est dans un mode de fonctionnement normal.

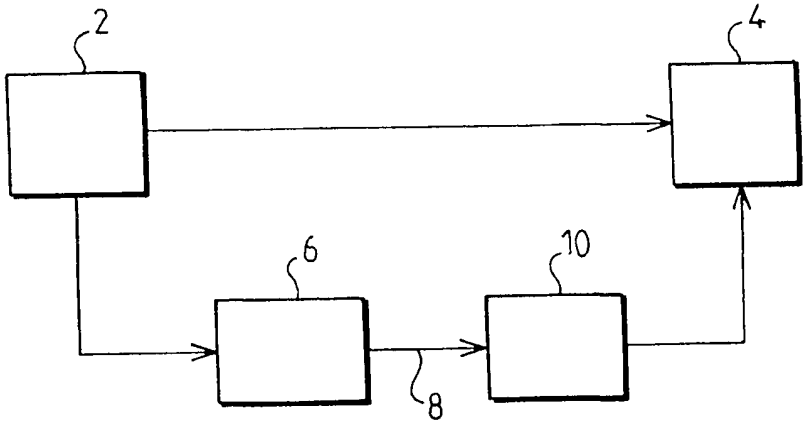


FIG.1

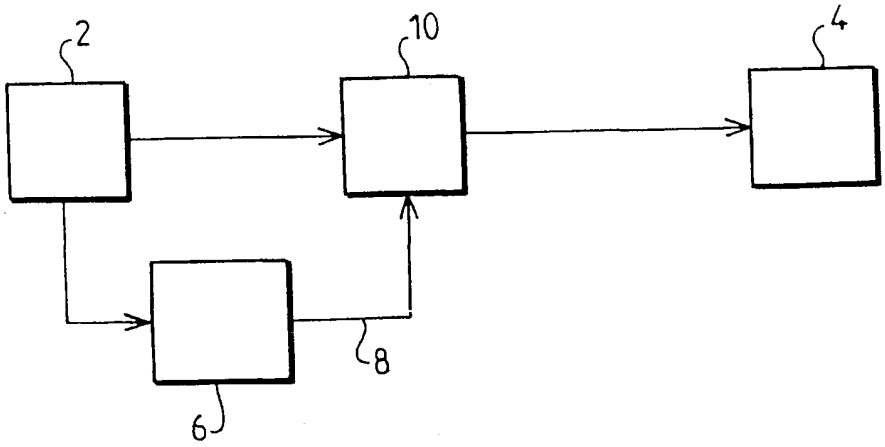


FIG.2

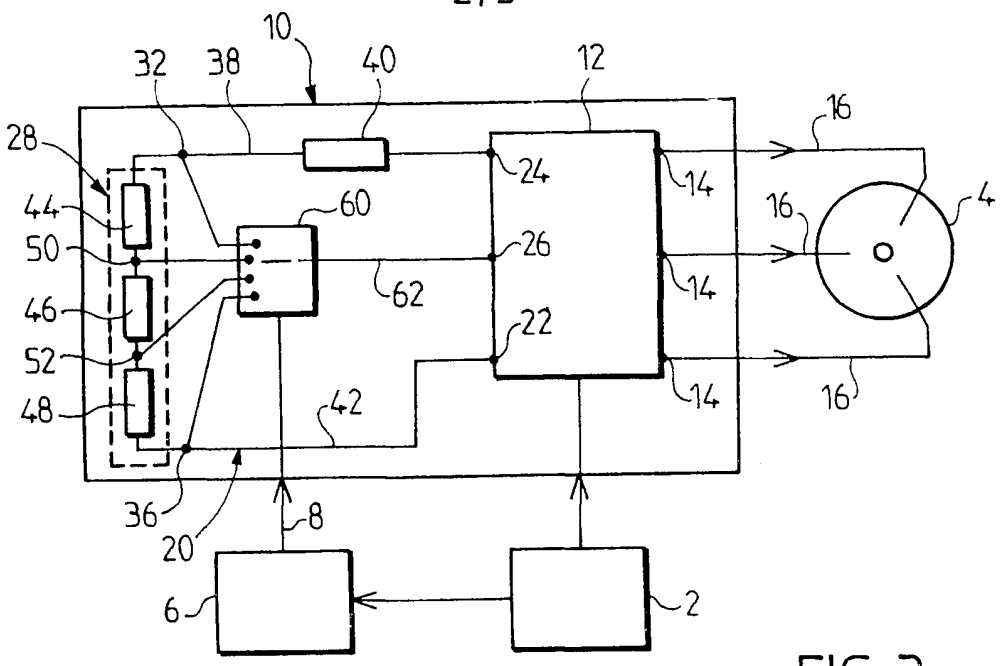

10
32
38
40
12
16
28
24
14
4
44
60
16
50
26
62
14
46
22
52
14
48
42
16
36
20
8
6
2

FIG. 3

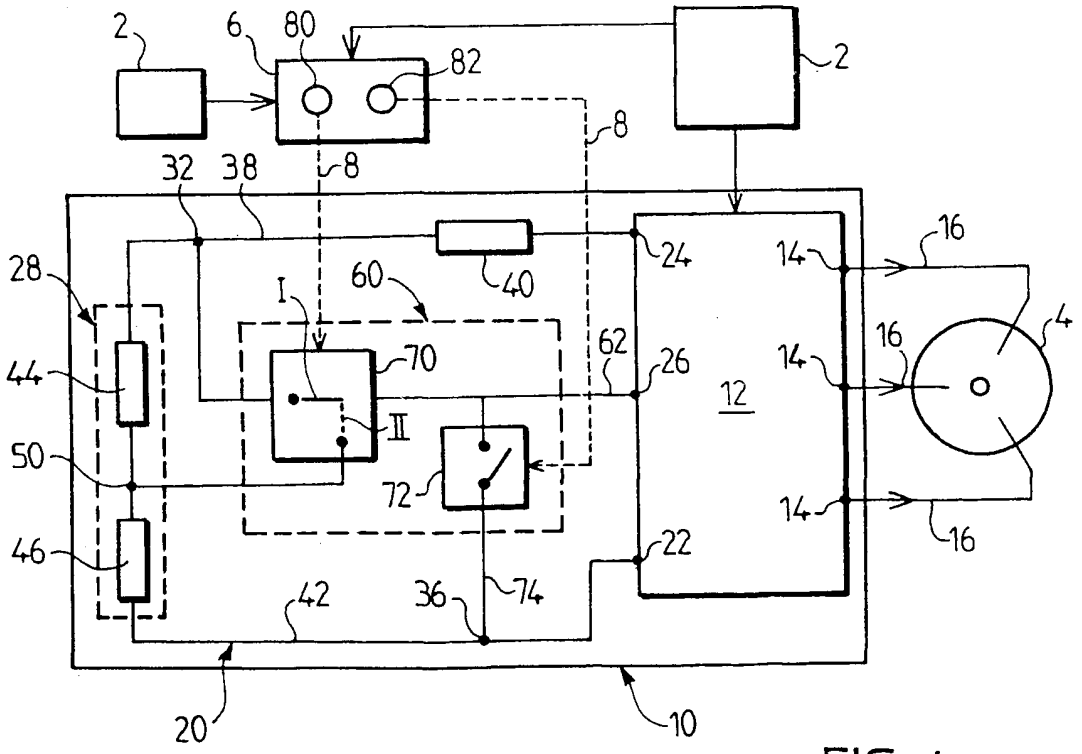

2
6
80
82
2
8
32
38
8
28
24
16
14
60
40
I
70
62
26
12
16
14
4
44
II
50
72
14
46
22
42
36
74
16
20
10

FIG. 4

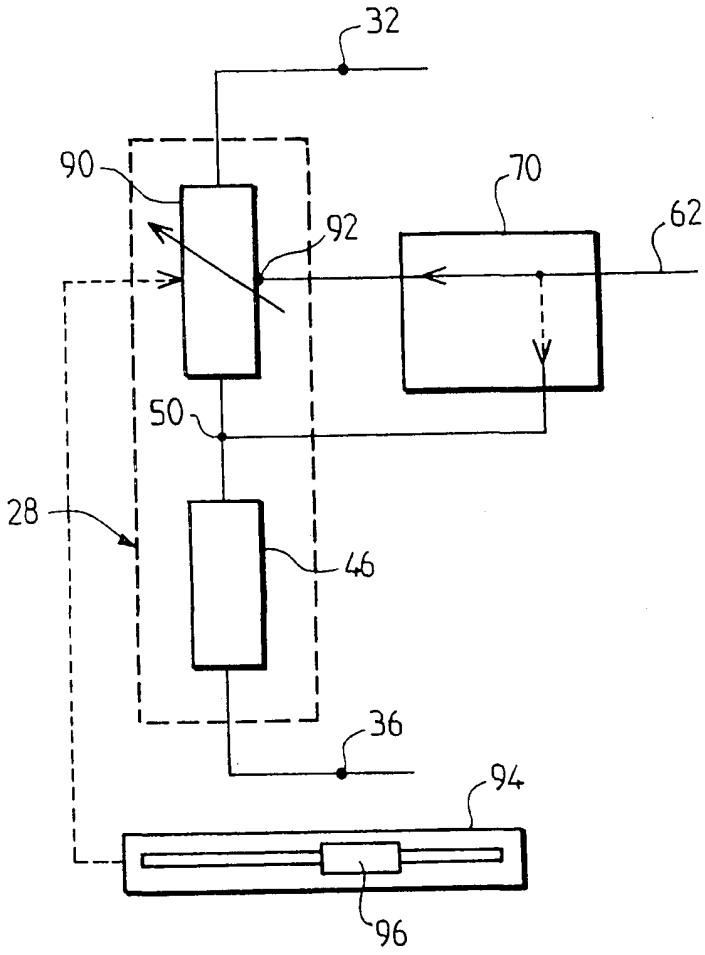


FIG.5